

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode dan Desain Penelitian**

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dan metode yang digunakan adalah metode survey dengan memberikan tes pada siswa. Metode survey digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah (bukan buatan), tetapi peneliti melakukan perlakuan dalam pengumpulan data, misalnya dengan mengedarkan kuesioner, tes, wawancara terstruktur dan sebagainya (Sugiyono, 2017).

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Hal ini dikarenakan analisis konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa hanya berdasarkan data hasil tes yang telah dilakukan kemudian dideskripsikan. Penelitian deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2017).

#### **3.2 Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri di Kabupaten Indramayu yang sudah mempelajari topik fluida statis dan fluida dinamis. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari website Dinas Pendidikan Kabupaten Indramayu di mana mengacu dari link website Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, jumlah SMA Negeri di Kabupaten Indramayu adalah 26 sekolah.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling wilayah. Sekolah negeri yang dijadikan sampel terdiri dari 3 sekolah dari wilayah yang berbeda yaitu wilayah 1 yang terletak di dekat pusat Kabupaten Indramayu (3,2 km dari pusat Kab. Indramayu), wilayah 2 tengah Kabupaten Indramayu (24 km dari pusat Kab. Indramayu), dan wilayah 3 jauh dari pusat Kabupaten Indramayu (54 km dari pusat Kab. Indramayu). Adapun sampel yang digunakan di masing-masing sekolah di 3 wilayah yang berbeda adalah siswa kelas 11 sebanyak 50 orang siswa.

### 3.3 Tahapan Penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

#### 3.3.1 Tahap Persiapan

1. Studi *literature*
2. Merumuskan masalah yang dikaji
3. Pembuatan proposal penelitian
4. Menyusun instrumen penelitian
5. Pembuatan *google form* untuk instrument
6. Melakukan uji coba untuk memperoleh validitas empiris
7. Revisi instrumen berdasarkan uji validitas empiris

#### 3.3.2 Tahap Pelaksanaan

1. Melakukan izin ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian
2. Membagikan link instrumen ke masing-masing sekolah yang dijadikan tempat penelitian
3. Mengumpulkan dan menyusun data yang diperoleh dari hasil penelitian berupa hasil jawaban siswa

#### 3.3.3 Tahap Pelaporan

1. Memeriksa hasil jawaban siswa
1. Melakukan pengolahan data hasil penelitian
2. Melakukan analisis berdasarkan hasil pengolahan data penelitian
3. Menarik kesimpulan hasil penelitian
4. Menyusun dan melaporkan hasil penelitian

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1 *Teknik Pengumpulan Data*

No.	Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
1.	Konsistensi representasi	Tes	Tes konsistensi representasi siswa berupa soal pilihan ganda multi representasi.
2.	Konsistensi ilmiah	Tes	Tes konsistensi ilmiah siswa berupa soal pilihan ganda yang sama dengan tes konsistensi representasi.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian mengenai profil tingkat konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah ini menggunakan instrumen tes soal dalam bentuk pilihan ganda yang merupakan pengembangan dari soal multi representasi Nieminen, dkk. (2010). Dalam pengukurannya, Nieminen, dkk. (2010) menggunakan tes hasil belajar dalam bentuk multi representasi dengan membuat instrumen tes tentang gaya yang dikembangkan dari soal *Force Concept Inventory* (FCI) tahun 1995, di mana instrumen tes multi representasi yang dikembangkan oleh Nieminen, dkk. (2010) diberi nama *Representation Variant of Force Concept Inventory* (R-FCI).

Instrumen tes konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah pada penelitian ini terdiri dari tujuh kode soal, di mana masing-masing kode soal

memiliki tiga representasi yang berbeda, sehingga jumlah soal dalam instrumen tes ini 21 soal.

Tabel 3.2 *SubTopik Dan Kode Instrumen*

Kode Soal	SubTopik	Representasi
A	Hukum Pascal	Verbal
		Diagram Piktorial
		Grafik
B	Gaya Angkat Pesawat	Verbal
		Diagram Piktorial
		Grafik
C	Hukum Archimedes	Verbal
		Diagram Piktorial
		Grafik
D	Persamaan Kontinuitas	Verbal
		Diagram Piktorial
		Grafik
E	Tekanan Hidrostatik	Verbal
		Diagram Piktorial
		Grafik
F	Persamaan Bernoulli	Verbal
		Diagram Piktorial
		Grafik
G	Tegangan Permukaan	Verbal
		Diagram Piktorial
		Grafik

### 3.6 Teknik Analisis Instrumen dan Hasil Uji Coba Instrumen

Setelah instrumen soal telah dibuat, selanjutnya instrumen yang dibuat dalam penelitian ini diuji melalui serangkaian uji statistik yang biasa digunakan untuk menguji sebuah instrumen penelitian. Adapun uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda.

#### 3.6.1 Analisis Uji Instrumen

##### 1. Uji Validitas Tes

Untuk mengetahui tingkat validitas instrument dilakukan perhitungan validitas butir soal. Alat ukur yang memenuhi standar kevalidan menjamin bahwa alat ukur tersebut mengukur apa yang

hendak diukur. Penentuan validitas butir soal secara empiris salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2018) yaitu sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots \dots (3.1)$$

Dengan:

$r_{xy}$  = Koefisien validitas

$X$  = Nilai masing-masing butir soal

$Y$  = Nilai Total

$N$  = Jumlah sampel atau banyaknya peserta tes

Ada dua cara dalam menentukan koefisien validitas, salah satunya yaitu dengan melihat harga  $r$  yang kemudian diinterpretasikan (Arikunto, 2018). Koefisien validitas tiap butir soal diinterpretasikan menurut Arikunto (2018) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 *Kategori Koefisien Validitas*

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,800 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,600 \leq r_{xy} < 0,800$	Tinggi
$0,400 \leq r_{xy} < 0,600$	Sedang
$0,200 \leq r_{xy} < 0,400$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,200$	Sangat Rendah

## 2. Uji Reliabilitas

Setelah diuji validitas tiap item, selanjutnya adalah uji reliabilitas pada seluruh item tes. Reliabilitas ini sama dengan keajegan atau konsistensi. Suatu alat ukur dinyatakan reliabel apabila alat ukur tersebut konsisten atau stabil. Artinya, apabila alat

ukur tersebut digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, maka akan menghasilkan data yang relatif sama pula. Untuk mengetahui tingkat realibilitas tes dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan hitungan. Dan persamaan yang digunakan untuk menentukan reliabilitas yaitu dengan menghitung koefisien *product-moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots \dots (3.2)$$

Dengan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

$X$  = Jumlah skor item ganjil

$Y$  = Jumlah skor item genap

$N$  = Jumlah sampel

Maka untuk menentukan koefisien reliabilitasnya menurut Arikunto (2018) dapat digunakan persamaan *Spearman Brown* sebagai berikut:

$$r_{tt} = \frac{2r_{xy}}{1 + r_{xy}} \dots \dots (3.3)$$

Kriteria koefisien reliabilitas dari soal yang di uji coba didasarkan pada klasifikasi Arikunto (2018) ditunjukkan seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.4 *Kategori Reliabilitas Tes*

Koefisien Reliabilitas	Kategori
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,060 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Sedang
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

### 3. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran (*difficulty level*) suatu butir soal merupakan proporsi atau persentase subjek yang menjawab item tes tertentu dengan benar. Angka yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu butir soal dinamakan indek kesukaran yang dilambangkan dengan  $p$ , di mana nilai  $p$  ini terletak antara 0 dan 1 (Mansyur, dkk., 2019). Adapun persamaan yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kesukaran soal yaitu sebagai berikut:

$$p_i = \frac{\sum x_i}{Sm_i N} \dots \dots (3.4)$$

Dengan:

$p_i$  = Tingkat kesukaran butir soal ke  $i$  atau proporsi menjawab benar butir soal ke  $i$

$\sum x_i$  = Banyaknya *testee* yang menjawab benar butir ke  $i$ , (untuk uraian, jumlah skor butir  $i$  yang dijawab oleh *testee*)

$Sm_i$  = Skor maksimum

$N$  = Jumlah *testee*

Adapun kriteria yang digunakan untuk menentukan jenis tingkat kesukaran butir soal menurut Arikunto (2018) adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.5 *Kategori Tingkat Kesukaran*

Batas	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

#### 4 Uji Daya Pembeda

Daya pembeda (D) merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta tes yang pandai atau yang memiliki prestasi tinggi dengan peserta tes yang kurang pandai atau yang memiliki prestasi rendah (Mansyur, dkk., 2019).

Analisis daya pembeda mengkaji butir soal yang bertujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu atau pandai dengan siswa yang tergolong kurang mampu atau kurang pandai.

Koefisien daya pembeda memiliki nilai dari -1 sampai dengan +1. Apabila suatu butir soal memiliki nilai negatif, maka dapat dikatakan bahwa butir soal tersebut adalah menyesatkan, dalam artian bahwa subjek yang terdiri dari kelompok pandai menjawab salah daripada subjek yang termasuk kelompok kurang pandai (Mansyur, dkk., 2019). Oleh karena itu, butir soal yang memiliki daya beda negatif, maka harus dibuang. Begitupun sebaliknya, apabila butir soal mempunyai nilai positif serta tinggi maka butir soal tersebut memiliki daya beda yang baik.

Indeks daya pembeda butir soal didefinisikan sebagai selisih antara proporsi jawaban benar pada kelompok atas dengan proporsi jawaban benar pada kelompok bawah (Croker & Algina, 1986) dalam buku *Asesmen Pembelajaran di Sekolah*. Adapun langkah-langkah dalam menentukan daya pembeda butir soal yaitu, mengurutkan seluruh peserta tes berdasarkan perolehan skor total dari yang tertinggi sampai yang terbawah, kemudian membagi seluruh peserta tes kedalam kelompok atas dan kelompok bawah.

Menurut Supranata (2004) dalam buku *Asesmen Pembelajaran di Sekolah* daya pembeda untuk butir soal pilihan ganda dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = \frac{\sum A}{n_A} - \frac{\sum B}{n_B} \dots \dots (3.5)$$

Dengan:

$D$  = Indeks daya pembeda

$\sum A$  = Jumlah *testee* kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$\sum B$  = Jumlah *testee* kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar



$n_A$  = Jumlah *testee* kelompok atas

$n_B$  = Jumlah *testee* kelompok bawah

Adapun kategori daya pembeda soal menurut Arikunto (2018) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 *Kategori Daya Pembeda*

Batas	Kategori
0,71 – 1,00	Sangat Baik
0,41 – 0,70	Baik
0,21 – 0,40	Cukup
0,00 – 0,20	Jelek
Negatif	Tidak Baik

### 3.6.2 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

Pada penelitian ini Instrumen hanya diuji secara empiris. Instrumen di uji cobakan kepada siswa kelas XI yang telah melaksanakan pembelajaran mengenai topik fluida statis dan fluida dinamis. Instrumen yang digunakan berupa soal multi representasi yang terdiri dari 21 soal pilihan ganda dan terbagi dalam 7 kode soal dan masing-masing kode soal terdiri dari 3 bentuk multi representasi. Berikut hasil analisis instrumen.

#### 1) Validitas Instrumen

Tabel 3.7 *Hasil Analisis Validitas Empiris Instrumen*

No.	Kategori Validitas	Jumlah Soal	No Soal
1	Sangat Tinggi	1	20
2	Tinggi	7	2, 7, 11, 15, 17, 18, 21
3	Sedang	8	1, 4, 5, 9, 10, 12, 16, 19
4	Rendah	3	8, 13, 14,
5	Sangat Rendah	2	3, 6
Jumlah Soal Total		21	

Untuk soal yang validitasnya rendah dan sangat rendah diperbaiki kemudian digunakan kembali untuk penelitian.

## 2) Reliabilitas Instrumen

Tabel 3.8 Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen

Nilai Reliabilitas	Kategori
0,865	Tinggi

Reliabilitas diukur dengan menggunakan korelasi *product moment*. Indeks reliabilitas hasil uji coba instrumen diperoleh 0,865 dengan kategori reliabilitas sangat tinggi. Reliabilitas instrumen dapat diketahui dengan membandingkan reliabilitas hasil hitung dengan nilai tabel analisis korelasi reliabilitas instrumen dan dihasilkan bahwa instrumen dapat dikatakan reliabel.

## 3) Tingkat Kesukaran Instrumen

Hasil analisis tingkat kesukaran didapat sebagai berikut:

Tabel 3.9 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen

No.	Kategori Tingkat Kesukaran	Jumlah Soal	Nomor Soal
1	Mudah	4	5, 10, 12, 16,
2	Sedang	10	1, 2, 4, 7, 11, 15, 17, 18, 20, 21
3	Sukar	7	3, 6, 8, 9, 13, 14, 19
Jumlah Soal Total		21	

## 4) Daya Pembeda Instrumen

Hasil analisis daya pembeda didapat sebagai berikut:

Tabel 3.10 Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen

No.	Kategori Daya Pembeda	Jumlah Soal	Nomor Soal
1	Sangat Baik	7	2, 7, 15, 17, 18, 20, 21
2	Baik	6	1, 4, 10, 11, 12, 16
3	Cukup	4	5, 8, 9, 19
4	Jelek	4	3, 6, 13, 14
5	Tidak Baik (Harus Diganti)	0	
Jumlah Soal Total		21	

## 3.7 Teknik Analisis Data Hasil Penelitian

Wiwik Rahayu, 2021

PROFIL KONSISTENSI REPRESENTASI DAN KONSISTENSI ILMIAH KONSEP FISIKA PADA TOPIK FLUIDA STATIS DAN DINAMIS SISWA SMA PADA PEMBELAJARAN JARAK JAUH DI KABUPATEN INDRAMAYU

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Data yang diperoleh pada penelitian ini yaitu skor hasil tes dengan soal multi representasi. Adapun analisis pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

### 1) Penilaian Item Tes

Hasil tes disamakan dengan kunci jawaban yang benar. Dari masing-masing bentuk representasi skornya dihitung dengan ketentuan jawaban benar tiap item diberi nilai 1 dan untuk item yang salah diberi nilai 0.

### 2) Penilaian Konsistensi Representasi

Pemberian skor untuk tingkat konsistensi mengacu pada R-FCI dari Nieminen, dkk. (2010) yang dapat dijelaskan seperti tabel di bawah ini:

Tabel 3.11 *Skor Penilaian Konsistensi*

Kriteria	Skor
Jika jawaban yang dipilih tidak saling berhubungan untuk representasi yang berbeda dalam satu konsep atau tema yang sama	0
Jika memilih dua dari tiga alternatif jawaban yang saling berhubungan untuk representasi yang berbeda dalam satu konsep atau tema yang sama.	1
Jika memilih tiga dari tiga alternatif jawaban yang saling berhubungan untuk representasi yang berbeda dalam satu konsep atau tema yang sama.	2

Penskoran konsistensi berlaku untuk semua jawaban, baik jawaban benar maupun jawaban salah. Selanjutnya, untuk mengetahui tingkat konsistensi masing-masing siswa dapat dilakukan dengan cara menjumlahkan skor yang diperoleh oleh masing-masing siswa kemudian dibagi dengan jumlah konsep atau temanya. Untuk lebih jelasnya tingkat konsistensi masing-masing siswa dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$TK = \frac{\text{Jumlah Skor Seluruh Tema}}{\text{Banyaknya Tema}} \dots \dots (3.6)$$

Berdasarkan hasil penskoran, selanjutnya Nieman, dkk. (2010) membagi tingkat konsistensi kedalam tiga kategori konsistensi, yaitu seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3.12 *Kategori Tingkat Konsistensi*

Level Konsistensi	Skor Konsistensi	Persentase (% dari nilai maksimum)	Kategori
Level I	$\geq 1.7$	$\geq 85\%$	Konsisten
Level II	1.2 – 1.7	60% - 85%	Cukup Konsisten
Level III	$\leq 1.2$	$\leq 60\%$	Tidak Konsisten

### 3) Penilaian Konsistensi Ilmiah

Konsistensi ilmiah menyatakan kekonsistenan siswa dalam menjawab soal dengan melihat benar atau tidaknya jawaban siswa. Penilaian konsistensi ilmiah sama dengan penilaian konsistensi representasi pada siswa. Hanya saja, pada penilaian konsistensi ilmiah, siswa dapat dikatakan konsisten ilmiah apabila semua jawaban pada satu subtopic atau satu kode soal yang diberikan siswa benar untuk semua jenis representasi.